

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-194724

(43)Date of publication of application : 09.07.2003

(51)Int.Cl.

G01N 21/85
G01B 11/30

(21)Application number : 2001-393753

(71)Applicant : TOKYO WELD CO LTD

(22)Date of filing : 26.12.2001

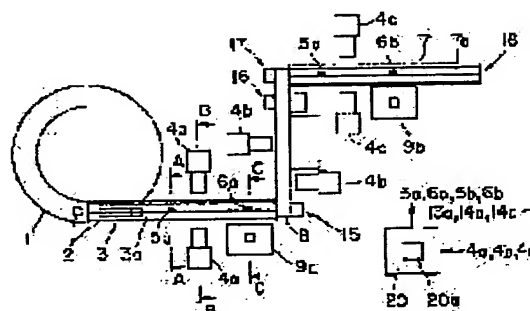
(72)Inventor : KOJIMA TOMOYUKI
FUKUZAWA MIKIO

(54) APPARATUS AND METHOD FOR VISUAL INSPECTION OF WORK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inspect the external appearance of a work surely and with satisfactory accuracy without generating a trouble.

SOLUTION: The visual inspection apparatus for the work is provided with a first linear feeder 3 which comprises a first conveyance groove 3a used to house each work 2 composed of a hexahedron in such a way that two faces of it are exposed to the outside, and a second linear feeder 7 which comprises a second conveyance groove 7a used to house each work 2 in such a way that two other faces 2a of it are exposed to the outside. A turntable 8 which comprises a housing hole 8a used to house each work 2 in such a way that the remaining two faces are exposed to the outside is arranged between the feeder 3 and the feeder 7. Imaging means 4a, 4b and 4c are installed near the feeder 3, the turntable 8 and the feeder 7. On the basis of signals from the imaging means 4a, 4b and 4c, work discharge devices 6a, 6b and 14a are operated by a control part 20, and a defective work 2c is discharged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-194724

(P2003-194724A)

(43) 公開日 平成15年7月9日 (2003.7.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 1 N 21/85

G 0 1 N 21/85

Z 2 F 0 6 5

G 0 1 B 11/30

G 0 1 B 11/30

Z 2 G 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-393753(P2001-393753)

(22) 出願日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(71) 出願人 591009705

株式会社 東京ウエルズ

東京都大田区北馬込2丁目28番1号

(72) 発明者 小 島 智 幸

東京都大田区北馬込2丁目28番1号 株式
会社東京ウエルズ内

(72) 発明者 福 沢 幹 夫

東京都大田区北馬込2丁目28番1号 株式
会社東京ウエルズ内

(74) 代理人 100075812

弁理士 吉武 賢次 (外5名)

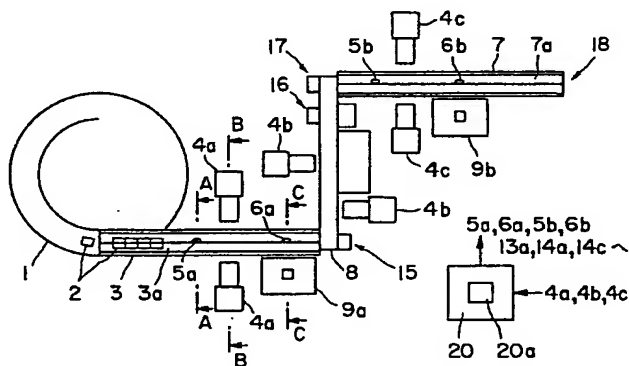
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワークの外観検査装置および外観検査方法

(57) 【要約】

【課題】 トラブルを生じさせることなく、確実かつ精度良くワークの外観を検査すること。

【解決手段】 ワークの外観検査装置は6面体からなるワーク2を、その2面が外方へ露出するよう収納する第1搬送溝3aを有する第1リニアフィーダ3と、ワーク2の他の2面が外方へ露出するよう収納する第2搬送溝7aを有する第2リニアフィーダ7とを備えている。第1リニアフィーダ3と第2リニアフィーダ7との間に、ワークを残りの2面が外方へ露出する収納する収納孔8aを有するターンテーブル8が配置されている。第1リニアフィーダ3、ターンテーブル8および第2リニアフィーダ7の近傍に、撮像手段4a、4b、4cが設けられている。撮像手段4a、4b、4cからの信号に基づいて、制御部20によりワーク排出装置6a、6b、14aが作動して不良ワーク2cが排出される。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 6 面体からなるワークを 2 面が外方へ露出するよう収納する第 1 搬送溝を有する第 1 リニアフィーダと、

ワークを他の 2 面が外方へ露出するよう収納する第 2 搬送溝を有する第 2 リニアフィーダと、

第 1 リニアフィーダと第 2 リニアフィーダとの間に設けられ、更に他の 2 面が外方へ露出するようワークを収納する収納孔が形成された反転機構とを備え、

第 1 リニアフィーダ、第 2 リニアフィーダおよび反転機構に、ワークの外観を撮像する第 1 リニアフィーダ撮像装置、第 2 リニアフィーダ撮像装置および反転機構撮像装置を各々設けたことを特徴とするワークの外観検査装置。

【請求項 2】 不良ワークを排出するワーク排出装置を設け、

ワーク排出装置は第 1 リニアフィーダ撮像装置、第 2 リニアフィーダ撮像装置または反転機構撮像装置からの信号に基づいて制御部により駆動制御されることを特徴とする請求項 1 記載のワークの外観検査装置。

【請求項 3】 第 1 リニアフィーダの第 1 リニアフィーダ撮像装置の上流側、および第 2 リニアフィーダの第 2 リニアフィーダ撮像装置の上流側に、ワークを 1 つ 1 つ分離するワーク分離装置を各々設けたことを特徴とする請求項 1 記載のワークの外観検査装置。

【請求項 4】 第 1 リニアフィーダの第 1 搬送溝および第 2 リニアフィーダの第 2 搬送溝は、各々直角 V 字形の断面形状を有することを特徴とする請求項 1 記載のワークの外観検査装置。

【請求項 5】 反転機構は外周に複数の収納孔を有するターンテーブルからなることを特徴とする請求項 4 記載のワークの外観検査装置。

【請求項 6】 ターンテーブルの収納孔は、正方形の形状をなしており、収納孔の向き合う一対の角部はターンテーブルが為す回転円の法線方向および接線方向に配置されていることを特徴とする請求項 5 記載のワークの外観検査装置。

【請求項 7】 ワーク排出装置はワークに対してエアを噴出するエア噴射ノズルを有することを特徴とする請求項 2 記載のワークの外観検査装置。

【請求項 8】 ワーク排出装置のエア噴射ノズルは、第 1 リニアフィーダ、第 2 リニアフィーダおよび反転機構に各々設けられていることを特徴とする請求項 7 記載のワークの外観検査装置。

【請求項 9】 第 1 リニアフィーダおよび第 2 リニアフィーダのワーク分離装置は、ワークを吸引するエア吸引ノズルからなることを特徴とする請求項 3 記載のワークの外観検査装置。

【請求項 10】 反転機構に、第 1 リニアフィーダ内のワークを反転機構へ移載するため、エア吸引ノズルを有す

る第 1 移載装置を設け、反転機構に、反転機構内のワークを第 2 リニアフィーダへ移載するため、エア噴射ノズルを有する第 2 移載装置を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のワークの外観検査装置。

【請求項 11】 6 面体からなるワークの外観検査方法において、

ワークをその 2 面が外方へ露出するよう第 1 リニアフィーダの第 1 搬送溝内で搬送するとともに、外方へ露出した 2 面を第 1 リニアフィーダ撮像装置により撮像する工程と、

ワークを反転機構の収納孔内に他の 2 面が外方へ露出するよう収納してワークを搬送するとともに、外方へ露出した 2 面を反転機構撮像装置により撮像する工程と、

ワークを他の 2 面が外方へ露出するよう第 2 リニアフィーダの第 2 搬送溝内で搬送するとともに、外方へ露出した 2 面を第 2 リニアフィーダ撮像装置により撮像する工程と、

を備えたことを特徴とするワークの外観検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、六面体からなるチップ状電子部品等のワークの外観検査装置およびワークの外観検査方法に係り、とりわけワークの外観を確実に高精度良く検査することができるワークの外観検査装置および外観検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より六面体からなるワークの外観検査装置として、図 10 に示すものが知られている。図 10 は従来のワークの外観検査装置を示す図である。

【0003】 図 10 において、リニアフィーダ 21 から 1 個ごとに分離供給される六面体からなるチップ状電子部品（以下ワークという）は、水平ターンテーブル 22 の周縁部に複数設けられたワーク収納用凹部 22a に収納される。水平ターンテーブル 22 の回転に伴ってワークが搬送される間、水平ターンテーブル 22 の周縁部外方に設けられた撮像手段 24a によりワーク収納用凹部 22a 内のワークの側面が撮像される。更に水平ターンテーブル 22 の上下方向にそれぞれ設けられた撮像手段 24b 及び 24c により、ワーク収納用凹部 22a 内のワークの上下 2 面が撮像される。

【0004】 そして撮像手段 24a、24b、24c からの撮像データは、図示しない画像処理装置へ送られて、画像処理されて良否判定される。不良品と判定されたワークについては不良品排出部 25 から排出され、正常ワークは水平ターンテーブル 22 のワーク収納用凹部 22a からワーク移載位置 27 を経て垂直ターンテーブル 23 の周縁部に複数設けられたワーク収納用凹部 23a に移載される。

【0005】 垂直ターンテーブル 23 側へ移載されたワークは、垂直ターンテーブル 23 の周縁部外方に設けら

れた撮像手段 24 d によりワークの側面が撮像され、更に垂直ターンテーブルの左右側にそれぞれ設けられた撮像手段 24 e 及び 24 f により、ワーク収納用凹部 23 a 内のワークの左右 2 面が撮像される。

【0006】そして撮像手段 24 d、24 e、24 f からの撮像データは、図示しない画像処理装置へ送られて、画像処理されて良否判定される。不良品と判定されたワークについては不良品排出部 26 から排出され、正常ワークはワーク取り出し部 28 を経て次工程に受け渡しされるようになっている。以上の操作により、ワークの六面が撮像手段を用いて検査できる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の外観検査装置においては、水平ターンテーブル 22 及び垂直ターンテーブル 23 を同期して間欠回転させるよう制御する必要がある。またワークの保持手段、若しくは移載手段などの機構が精密且つ複雑となり、大きくコストアップとなるうえ、ワークの形状や寸法不良による搬送機構の詰まりなどにより、装置全体を停止させる必要があって、トラブルが発生し易い、という問題がある。

【0008】本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、ワークの外観をトラブルを生じさせることなく、確実かつ精度良く検査することができるワークの外観検査装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、6 面体からなるワークを 2 面が外方へ露出するよう収納する第 1 搬送溝を有する第 1 リニアフィーダと、ワークを他の 2 面が外方へ露出するよう収納する第 2 搬送溝を有する第 2 リニアフィーダと、第 1 リニアフィーダと第 2 リニアフィーダとの間に設けられ、更に他の 2 面が外方へ露出するようワークを収納する収納孔が形成された反転機構とを備え、第 1 リニアフィーダ、第 2 リニアフィーダおよび反転機構に、ワークの外観を撮像する第 1 リニアフィーダ撮像装置、第 2 リニアフィーダ撮像装置および反転機構撮像装置を各々設けたことを特徴とするワークの外観検査装置である。

【0010】本発明は、不良ワークを排出するワーク排出装置を設け、ワーク排出装置は第 1 リニアフィーダ撮像装置、第 2 リニアフィーダ撮像装置または反転機構撮像装置からの信号に基づいて制御部により駆動制御されることを特徴とするワークの外観検査装置である。

【0011】本発明は、第 1 リニアフィーダの第 1 リニアフィーダ撮像装置の上流側、および第 2 リニアフィーダの第 2 リニアフィーダ撮像装置の上流側に、ワークを 1 つ 1 つ分離するワーク分離装置を各々設けたことを特徴とするワークの外観検査装置である。

【0012】本発明は、第 1 リニアフィーダの第 1 搬送溝および第 2 リニアフィーダの第 2 搬送溝は、各々直角 V 字形の断面形状を有することを特徴とするワークの外

観検査装置である。

【0013】本発明は、反転機構は外周に複数の収納孔を有するターンテーブルからなることを特徴とするワークの外観検査装置である。

【0014】本発明は、ターンテーブルの収納孔は、正方形の形状をなしており、収納孔の向き合う一対の角部はターンテーブルが為す回転円の法線方向および接線方向に配置されていることを特徴とするワークの外観検査装置である。

【0015】本発明は、ワーク排出装置はワークに対してエアを噴出するエア噴射ノズルを有することを特徴とするワークの外観検査装置である。

【0016】本発明は、ワーク排出装置のエア噴射ノズルは、第 1 リニアフィーダ、第 2 リニアフィーダおよび反転機構に各々設けられていることを特徴とするワークの外観検査装置である。

【0017】本発明は、第 1 リニアフィーダおよび第 2 リニアフィーダのワーク分離装置は、ワークを吸引するエア吸引ノズルからなることを特徴とするワークの外観検査装置である。

【0018】本発明は、反転機構に、第 1 リニアフィーダ内のワークを反転機構へ移載するため、エア吸引ノズルを有する第 1 移載装置を設け、反転機構に、反転機構内のワークを第 2 リニアフィーダへ移載するため、エア噴射ノズルを有する第 2 移載装置を設けたことを特徴とするワークの外観検査装置である。

【0019】本発明は、6 面体からなるワークの外観検査方法において、ワークをその 2 面が外方へ露出するよう第 1 リニアフィーダの第 1 搬送溝内で搬送するとともに、外方へ露出した 2 面を第 1 リニアフィーダ撮像装置により撮像する工程と、ワークを反転機構の収納孔内に他の 2 面が外方へ露出するよう収納してワークを搬送させるとともに、外方へ露出した 2 面を反転機構撮像装置により撮像する工程と、ワークを他の 2 面が外方へ露出するよう第 2 リニアフィーダの第 2 搬送溝内で搬送するとともに、外方へ露出した 2 面を第 2 リニアフィーダ撮像装置により撮像する工程と、を備えたことを特徴とするワークの外観検査方法である。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図 1 乃至図 8 は本発明の一実施の形態を示す図である。

【0021】まず図 1 によりワークの外観検査装置全体について説明する。図 1 に示すようにワークの外観検査装置は、例えば直方体状の 6 面体からなるチップ状電子部品（以下、ワーク）2 を搬送しながらワーク 2 の外観を検査するものである。

【0022】このようなワークの外観検査装置は、ワーク 2 を連続的に供給するボールフィーダ 1 と、ボールフィーダ 1 に連結されワーク 2 を直線状に連続して搬送す

る第1リニアフィーダ3と、ワーク2を直線状に連続して搬送する第2リニアフィーダ7と、第1リニアフィーダ3と第2リニアフィーダ7との間に配置され回転しながらワーク2を搬送する垂直ターンテーブル（反転機構）8とを備えている。

【0023】このうち第1リニアフィーダ3は、ワーク2をその2面が外方へ露出するよう収納する第1搬送溝3aを有しており、同様に第2リニアフィーダ7は、ワーク2をその他の2面が外方へ露出するよう収納する第2搬送溝7aを有している。

【0024】すなわち、第1リニアフィーダ3の第1搬送溝3aと、第2リニアフィーダ7の第2搬送溝7aは、各々直角V字形の断面形状を有している（図2

（a）参照）。このため、第1リニアフィーダ3の第1搬送溝3a内のワーク2は、その2面が外方へ露出するようになっており、第1リニアフィーダ3から送られるワーク2は垂直ターンテーブル8によって180°反転された後、第2リニアフィーダ7の第2搬送溝7a内に送られ、ワーク2は第2搬送溝7a内において、他の2面が外方へ露出するようになっている。

【0025】また垂直ターンテーブル8には、その外周にワーク2を収納する複数の収納孔8aが形成されている（図5参照）。この場合、垂直ターンテーブル8の収納孔8a内に収納されたワーク2は、第1リニアフィーダ3および第2リニアフィーダ7内で露出した面以外の残りの2面が収納孔8aの両側から見える様に外方へ露出するようになっている。

【0026】さらに図1に示すように、第1リニアフィーダ3の上方近傍には、ワーク2の露出した2面の外観を撮像する一対の第1リニアフィーダ撮像手段4a、4aが設けられている。この場合、各第1リニアフィーダ撮像手段4a、4aはワーク2の露出した各面を撮像するようになっている。

【0027】また第1リニアフィーダ3には、撮像手段4a、4aの上流側にワーク2を1つ1つ吸引して分離するためのエア吸引ノズル（ワーク分離装置）5aが設けられている。このエア吸引ノズル5aは第1搬送溝3aの底部に傾斜して設けられている（図2（a）参照）。さらに第1リニアフィーダ3には、撮像手段4a、4aの下流側にワーク2を排出するためのエア噴射ノズル（ワーク排出装置）6aが設けられている（図4）。また第1リニアフィーダ3の側方には、エア噴射ノズル6aにより排出されたワーク2を受けとめるバケット9aが配置されている。

【0028】同様に第2リニアフィーダ7の上方近傍には、ワーク2の露出した2面の外観を撮像する一対の第2リニアフィーダ撮像手段4c、4cが設けられている。この場合、各第2リニアフィーダ撮像手段4c、4cは、ワーク2の露出した各面を撮像するようになっている。

10

【0029】また第2リニアフィーダ7には、撮像手段4c、4cの上流側にワーク2を1つ1つ吸引して分離するためのエア吸引ノズル（ワーク分離装置）5bが設けられている。このエア吸引ノズル5bは第2搬送溝7aの底部に傾斜して設けられている。さらに第2リニアフィーダ7には、撮像手段4c、4cの下流側にワーク2を排出するためのエア噴射ノズル（ワーク排出装置）6bが設けられている。また第2リニアフィーダ7の側方には、エア噴射ノズル6bにより排出されたワーク2を受けとめるバケット9bが配置されている。

20

【0030】第2リニアフィーダ7の撮像手段4c、4c、エア吸引ノズル5b、エア噴射ノズル6bおよびバケット9bは、いずれも第1リニアフィーダ3の撮像手段4a、4a、エア吸引ノズル5a、エア噴射ノズル6aおよびバケット9aと略同一の構成を有している（図2、図3および図4参照）。

【0031】また図1および図5に示すように、垂直ターンテーブル8は、その外周に複数の収納孔8aを有している。各収納孔8aは正方形の形状を有するとともに、収納孔8aの向き合う一対の角部は、ターンテーブル8が為す回転円の法線方向および接線方向を向いている。

30

【0032】さらに、ターンテーブル8の両側方には、ワーク2の露出した2面の外観を撮像する一対の反転機構撮像手段4b、4bが円周方向に所定間隔をおいて設けられている。この場合、各反転機構撮像手段4b、4bは、ワーク2の露出した各面を撮像するようになっている。さらに、図1、図5および図7に示すように、ターンテーブル8の一侧方には、撮像手段4b、4bの下流側に、不良のワーク2を排出するためのエア噴射ノズル14aを有するワーク排出ブロック14bが設けられている。

【0033】さらにターンテーブル8のワーク排出ブロック14bと反対側の側方には、ターンテーブル8の収納孔8aから排出される不良のワーク2を受け入れる排出ワーク受け10が設けられており、この排出ワーク受け10には排出ワーク受け10からワーク2を外方へ導く排出ガイド11が接続されている。

40

【0034】そしてこれらエア噴射ノズル14aを有する排出ブロック14bと、排出ワーク受け10と、排出ガイド11とによってワーク排出装置16が構成されている。

【0035】さらに図1、図5および図6に示すように、第1リニアフィーダ3の第1搬送溝3a内のワーク2は、垂直ターンテーブル8の収納孔8a内へ、ターンテーブル8近傍に設置されエア吸引ノズル13aを有するワーク吸引ブロック13により移載されるようになっている。この場合、エア吸引ノズル13aを有するワーク吸引ブロック13により第1移載手段15が構成される。

50

【0036】また図1、図5および図8に示すように、垂直ターンテーブル8の収納孔8a内のワーク2は、第2リニアフィーダ7の第2搬送溝7a内へ、ターンテーブル8近傍に設置されエア噴出ノズル14cを有するワーク排出ブロック14dにより移載されるようになってい

る。この場合、エア噴出ノズル14cを有するワーク排出ブロック14dにより第2移載手段17が構成される。

【0037】次にこのような構成からなる本実施の形態の作用について説明する。図1において、ボールフィーダ1から連続的に供給されるワーク2は、第1リニアフィーダ3の直角V字形の断面形状を有する第1搬送溝3a内に移載されて第1リニアフィーダ3に沿って下流方向に搬送される。ワーク2が第1搬送溝3a上に設けられたエア吸引ノズル5aに到達すると、図示しないセンサがワーク2を検知して、図2に示すように制御部20によりエア吸引ノズル5aが作動する。このときワーク2がエア吸引ノズル5aにより吸引されてワーク2が一時停止し、エア吸引ノズル5aによる吸引が解かれると再びワーク2の搬送が開始される。即ち、エア吸引ノズル5aによるワーク2の吸引及び開放により、吸引されたワーク2は停止し、それより前のワークは第1リニアフィーダ3の推進力により前進を続けるためワーク2を1つ1つ分離することができる。このようにワーク2のうち、先行のワーク2aが下流方向に移動すると共に、次のワーク2bがエア吸引ノズル5aにより真空吸引されて搬送が一時停止し、先行のワーク2aとワーク2bとが分離される。

【0038】上述のように第1リニアフィーダ3には撮像手段4a、4aが設けられ、この撮像手段4a、4aは図3に示すように第1ワーク搬送溝3aに沿って搬送させるワーク2の露出している2面に対向している。第1リニアフィーダ3内で分離された搬送中のワーク2はこの撮像手段4a、4aにより瞬時に撮像され、撮像手段4a、4aからの画像データは制御部20へ送られ、この制御部20内の画像処理装置20aにより良否判定が行われる。

【0039】制御部20においてワークが不良ワーク2cと判定されると、図4に示すように制御部20はエア噴射ノズル6aを作動させ、エア噴射ノズル6aから噴射する圧縮エアにより不良ワーク2cがバケット9a側に飛ばされて排出される。

【0040】次に第1リニアフィーダ3の第1搬送溝3a内のワーク2のうち、制御部20内の画像処理装置20aにより正常と判定されたワーク2は、ターンテーブル8の収納孔8aに移載される。

【0041】次にワーク2のターンテーブル8側への移載工程について説明する。図6において第1リニアフィーダ3の第1搬送溝3aに沿って搬送されてきた正常ワーク2は、第1移載手段15のうち、ターンテーブル8

の反対側面に設けられているワーク吸引ブロック13のエア吸引ノズル13aにより真空吸引されてターンテーブル8の収納孔8aに収納される。

【0042】図5に示すように、ターンテーブル8の収納孔8aは正方形となっており、第1搬送溝3aの直角V字形の断面形状に合わせて、ターンテーブル8が回転して為す回転円の法線方向及びその接線方向に配置された向き合う一対の角部を有している。このため収納孔8aの第1リニアフィーダ3側及びワーク吸引ブロック13側は開口されて、収納孔8aに収納されたワーク2の両端面をターンテーブル8の収納孔8aの外部から観察できるようになっている。

【0043】図1及び図5で示すように、ターンテーブル8の両側方に対向して設けられた撮像手段4b、4bによりワーク2の両端面が撮像され、撮像手段4b、4bからの信号に基づいて、制御部20の画像処理装置20aにおいてワーク2の良否判定が行われる。

【0044】制御部20において不良ワークと判定されると、ターンテーブル8の収納孔8a内の不良ワーク2cは不良ワーク排出手段16において排出される。すなわち、図7に示すように不良ワーク排出手段16は、垂直ターンテーブル8の両側方に設けられたエア噴射ノズル14aを有するワーク排出ブロック14bと排出ワーク受10とを有しており、ワーク排出ブロック14bのエア噴射ノズル14aから圧縮空気が噴射されると、ワーク収納孔8a内の不良ワーク2cは排出ワーク受10内に排出される。その後、排出ワーク受10内の不良ワーク2cは排出ガイド11により所定の場所に移送されるようになっている。

【0045】一方、制御部20において良品と判定されたワーク2は、ターンテーブル8から第2リニアフィーダ7の第2搬送溝7aへ第2移載手段17を介して移載される。すなわち図8に示すように、第2移載手段17はターンテーブル8の収納孔8aに対し第2リニアフィーダ7の第2収納溝7aと反対側に設けられたワーク排出ブロック14dを有し、ワーク排出ブロック14dのエア噴射ノズル14cから圧縮空気を噴射させることにより、ターンテーブル8の収納孔8a内の良品ワーク2が第2リニアフィーダ7の第2搬送溝7a上に移載される。第1リニアフィーダ3側の第1移載手段15と第2リニアフィーダ7側の第2移載手段17は、ターンテーブル8の回転軸8bに対し互いに180度回転した位置に設けられている。このため、第2リニアフィーダ7の第1搬送溝7a上に供給されたワーク2の露出する2面は、第1リニアフィーダ3の第2搬送溝3a上のワーク2の露出する2面に対し180度回転した面、即ち反転した面となり、ワーク2の6面のうち未だ撮像検査されていない面となる。

【0046】第2リニアフィーダ7では、第1リニアフィーダ3における場合と同様にして、ワーク2は、エア

吸引ノズル 5 b により分離され、撮像手段 4 c、4 c により撮像される。

【0047】撮像手段 4 c、4 c からの信号は、その制御部 20 へ送られ、この制御部 20 の画像処理装置 20 a により画像処理が行われる。制御部 20 において不良ワークと判定された場合、エア噴射ノズル 6 c を作動させ、エア噴射ノズル 6 c から噴射する圧縮エアにより不良ワーク 2 c をバケット 9 b 側へ排出する。

【0048】このようにして 6 面すべての面の外観が検査され、良品として判定されたワーク 2 は、第 2 リニアフィーダ 7 のワーク取出部 18 から次工程へ送られる。このように本実施の形態によれば、6 面体からなるワークの 6 面をすべて精度良くかつ確実に検査することができる。

【0049】次に図 9 により本実施の形態の変形例について説明する。図 9 に示すように、第 1 リニアフィーダ 3 に設置された一対の撮像手段 4 a、4 a を第 1 リニアフィーダ 3 の長手方向に互いにずらして配置してもよい。同様に第 2 リニアフィーダ 7 に設置された一対の撮像手段 4 c、4 c を第 2 リニアフィーダ 7 の長手方向に互いにずらして配置してもよい。

【0050】このように一対の撮像手段 4 a、4 a および一対の撮像手段 4 c、4 c を互いにずらして配置することにより、照明の影響をさけて精度良く撮像することができる。

【0051】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ワークの形状や寸法不良により搬送機構に詰まりが生じることはなく、ワークの外観をトラブルを生じさせることなく確実に精度良く検査することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるワークの外観検査装置の一実施例を示す平面図。

【図 2】第 1 リニアフィーダを示す詳細図であって、(a) は図 1 の A-A 線断面図、(b) は図 2 (a) の D-D 線断面図。

【図 3】図 1 の B-B 線断面図。

【図 4】図 1 の C-C 線断面図。

【図 5】垂直ターンテーブルを示す側面図。

【図 6】第 1 リニアフィーダから垂直ターンテーブルへの第 1 移載手段を示す部分断面図。

【図 7】垂直ターンテーブルのワーク排出装置を示す図。

【図 8】垂直ターンテーブルから第 2 リニアフィーダへの第 2 移載手段を示す部分断面図。

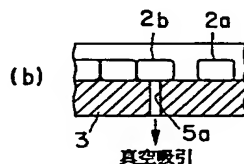
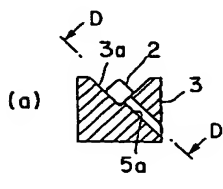
【図 9】本発明の変形例を示す部分平面図。

【図 10】従来のワークの外観検査装置を示す図。

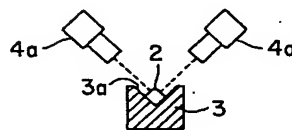
【符号の説明】

- 1 ボールフィーダ
- 2 ワーク
- 2 a 先行ワーク
- 2 b 停止ワーク
- 2 c 不良ワーク
- 3 第 1 リニアフィーダ
- 3 a 第 1 搬送溝
- 4 a-4 c 撮像手段
- 5 a、5 b エア吸引ノズル
- 6 a、6 b エア噴射ノズル
- 7 第 2 リニアフィーダ
- 7 a 第 2 搬送溝
- 8 垂直ターンテーブル
- 8 a 収納孔
- 9 a、9 b バケット
- 10 排出ワーク受け
- 11 排出ガイド
- 13 ワーク吸引ブロック
- 13 a エア吸引ノズル
- 14 a エア噴射ノズル
- 14 b ワーク排出ブロック
- 14 c エア噴射ノズル
- 14 d ワーク排出ブロック
- 15 第 1 移載手段
- 16 ワーク排出手段
- 17 第 2 移載手段
- 18 ワーク取出部
- 20 制御部

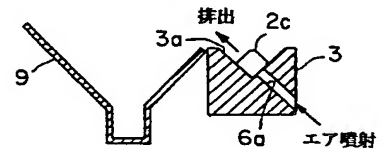
【図 2】



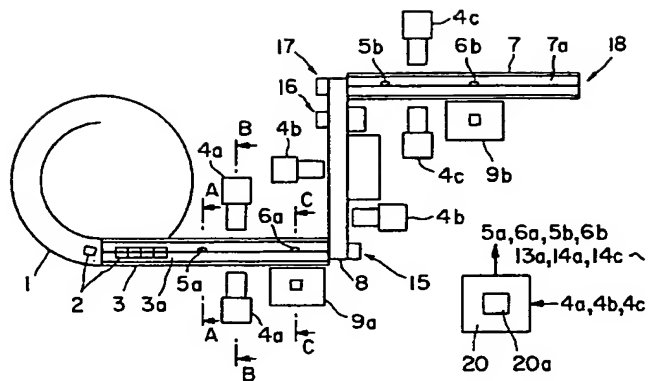
【図 3】



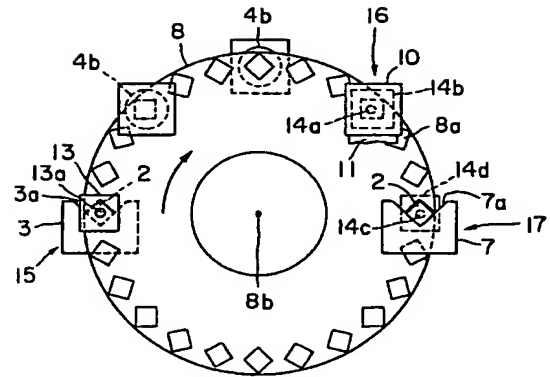
【図 4】



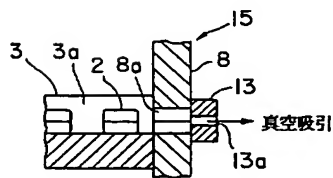
【図1】



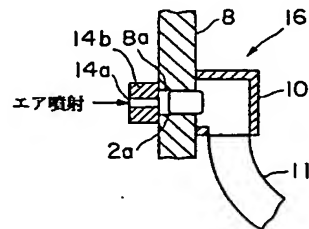
【図5】



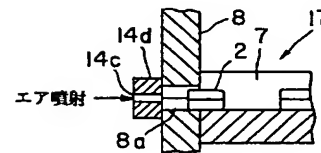
【図6】



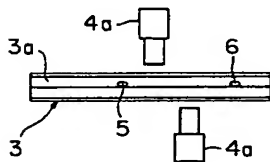
【図7】



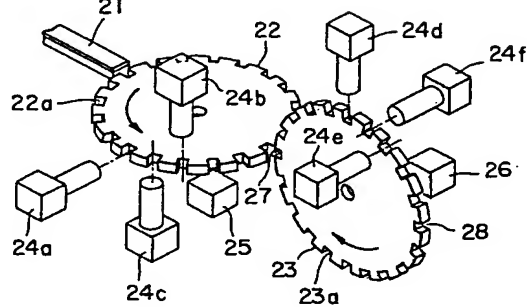
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA49 AA61 BB05 BB15 CC25
 FF41 JJ03 PP11 PP13 RR00
 TT01 TT03
 2G051 AA73 AB07 CA04 CA07 DA01
 DA06 DA13